

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-227515

(P2000-227515A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 5/22		G 0 2 B 5/22	
C 0 9 B 53/00		C 0 9 B 53/00	Z
55/00		55/00	B
C 0 9 K 3/00	1 0 5	C 0 9 K 3/00	1 0 5

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-343638

(22) 出願日 平成11年12月2日 (1999.12.2)

(31) 優先権主張番号 特願平10-344365

(32) 優先日 平成10年12月3日 (1998.12.3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003160

東洋紡績株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(72) 発明者 尾道 晋哉

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

(72) 発明者 下村 哲生

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

(72) 発明者 小林 正典

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

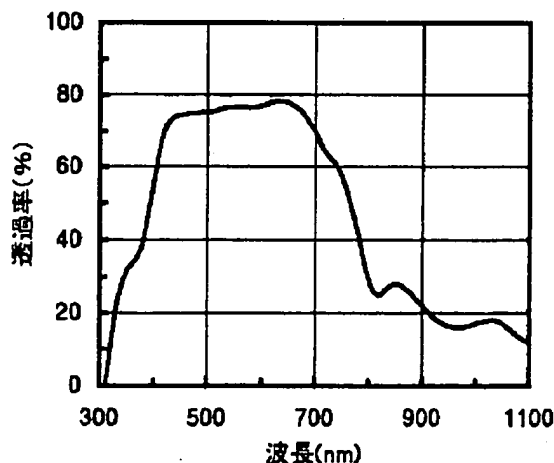
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近赤外線吸収フィルター

(57) 【要約】

【課題】 近赤外線領域に大きく且つ巾の広い吸収を有し、さらに可視領域の光透過性が高く、且つ可視領域に特定波長の大きな吸収がなく、加工性及び生産性が良好で、高温、高温下で長時間放置しても分光特性が安定な、近赤外線吸収フィルターを提供する。

【解決手段】 近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターであって、前記積層物中の残留溶剤量が5.0重量%以下であることを特徴とする近赤外線吸収フィルター。



【特許請求の範囲】

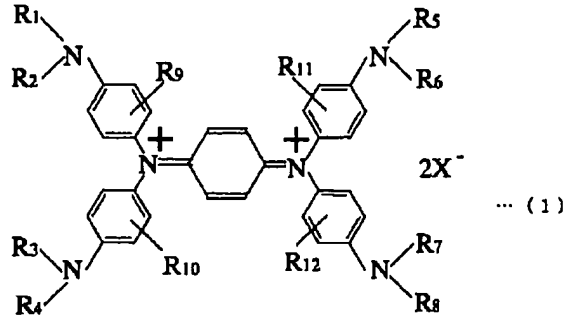
【請求項1】 近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターであって、前記積層物中の残留溶剂量が5.0重量%以下であることを特徴とする近赤外線吸収フィルター。

【請求項2】 前記積層物中の残留溶剂量が0.05～

3.0重量%以上であることを特徴とする請求項1記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項3】 近赤外線吸収色素として、少なくとも下記式(1)で表わされるジモニウム塩化合物を含むことを特徴とする請求項1または2記載の近赤外線吸収フィルター。

【化1】

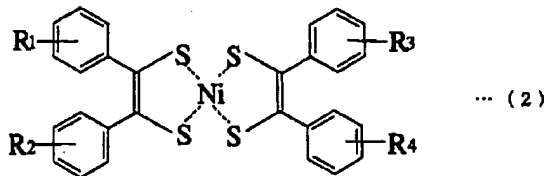


(式中、 $R_1 \sim R_8$ は、水素原子、アルキル基、アリール基、アルケニル基、アラルキル基、アルキニル基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。 $R_9 \sim R_{12}$ は、水素原子、ハロゲン原子、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、アルキル基、アルコキシ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。 $R_1 \sim R_{12}$ で置換基を結合できるものは置換基を有しても良い。 X^- は陰イオンを表わす。)

【請求項4】 近赤外線吸収色素として、含フッ素フロシアン系化合物と、ジチオール金属錯体系化合物の両方、あるいはいずれかを含むことを特徴とする請求項1～3記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項5】 前記ジチオール金属錯体系化合物が、下記式(2)で表わされる化合物であることを特徴とする請求項4記載の近赤外線吸収フィルター。

【化2】



($R_1 \sim R_4$ は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、アミノ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。)

【請求項6】 前記基材が透明な基材であることを特徴とする請求項1～5記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項7】 請求項6記載の透明な基材がポリエステルフィルムであることを特徴とする近赤外線吸収フィルター。

【請求項8】 前記バインダー樹脂のガラス転移温度が、利用する機器の使用保証温度以上であることを特徴

とする請求項1～7記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項9】 前記バインダー樹脂のガラス転移温度が85～140℃の範囲であることを特徴とする請求項1～8記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項10】 前記近赤外線吸収フィルターの片面、又は両面に剥離可能な保護フィルムを積層していることを特徴とする請求項1～9記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項11】 前記近赤外線吸収フィルターの片面または両面に粘着剤層を形成し、更にその上部に離型フィルムを積層することを特徴とする請求項1～10記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項12】 前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に開口率が50%以上の金属メッシュ導電層を有していることを特徴とする請求項1～11記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項13】 前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に透明導電層を有していることを特徴とする請求項1～12記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項14】 前記近赤外線吸収フィルターの最外層に反射防止層を有することを特徴とした請求項1～13記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項15】 前記近赤外線吸収フィルターの最外層に防眩処理層を有することを特徴とする請求項1～14記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項16】 プラズマディスプレイの前面に設置されることを特徴とする請求項1～15記載の近赤外線吸収フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学フィルターに関するもので、特に可視光線領域の透過率が高く、高温、高湿下に長時間放置しても性能的に安定な、近赤外

線を遮断する光学フィルターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、熱線吸収フィルターや、ビデオカメラ視感度補正用フィルター等の近赤外線吸収フィルターには次のようなものが使われてきた。

①磷酸系ガラスに、銅や鉄などの金属イオンを含有したフィルター（特開昭60-235740号公報、特開昭62-153144号公報など）

②基板上に屈折率の異なる層を積層し、透過光を干渉させることで特定の波長を透過させる干渉フィルター（特開昭55-21091号公報、特開昭59-184745号公報など）

③共重合体に銅イオンを含有するアクリル系樹脂フィルター（特開平6-324213号公報）

④バインダー樹脂に色素を分散した構成のフィルター（特開昭57-21458号公報、特開昭57-198413号公報、特開昭60-43605号公報など）

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来使用されてきた近赤外線吸収フィルターには、それぞれ以下に示すような問題点がある。

【0004】前述①の方式では近赤外領域に急峻な吸収が有り、近赤外線遮断率は非常に良好であるが、ガラスであるために加工性に問題があり、光学特性の設計の自由度も狭い。また、可視領域の赤色の一部も大きく吸収してしまい、透過色は青色に見える。ディスプレイ用途では色バランスを重視され、このような場合、使用するのに困難である。

【0005】前述②の方式の場合、光学特性は自由に設計でき、ほぼ設計と同等のフィルターを製造することが可能であるが、そのためには、屈折率差のある層の積層枚数を非常に多くする必要があり、製造コストが高くなるなどの欠点がある。また、大面積を必要とする場合、全面積にわたって高い精度の膜厚均一性が要求されるため、生産性に問題がある。

【0006】前記③の方式の場合、前記①の方式の欠点であった加工性は改善される。しかし、前記①の方式と同様に、光学設計の自由度が低い。また、可視領域の赤色の一部も大きく吸収してしまい、青く見えてしまう問題点は前記①の方式と変わらない。さらに、銅イオンの吸収が小さく、アクリル樹脂に含有できる銅イオン量も限られているため、アクリル樹脂を厚くしなければならないという問題点もある。

【0007】前記④の方式は、加工性、生産性は良好

で、安価で製造でき、光学設計の自由度も比較的大きい。近赤外線吸収色素としては、フタロシアニン系、チオール金属錯体系、アゾ化合物、ポリメチン系、ジフェニルメタン系、トリフェニルメタン系、キノン系、ジイモニウム塩系など多くの色素が用いられている。しかし、それぞれ単独では、近赤外域の吸収が不十分であったり、吸収領域が狭かったりして、近赤外域の遮断率が不十分である。そのため、複数の色素を混合して用いることが行われているが、複数の色素を含むフィルターを高温、高湿下に長時間放置すると、色素が変性してしまい、性能が低下してしまうものが多い。また、高温、高湿下に長時間放置して変性しない色素の場合、可視域の透過率が小さかったり、可視域に大きな特定の吸収があり着色しているという問題がある。

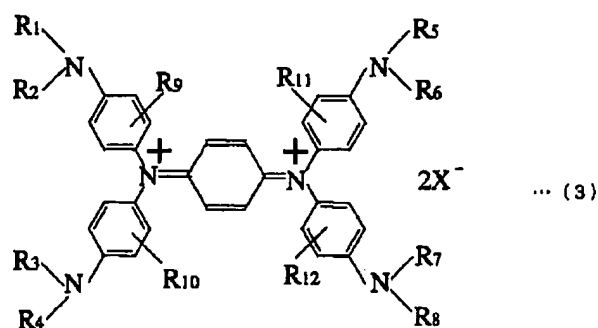
【0008】近年、薄型大画面ディスプレイとしてプラズマディスプレイが目ざされているが、プラズマディスプレイからは不要な近赤外線が放出され、これが近赤外線リモコンを使う電子機器等の誤動作を起こす問題がある。従って、近赤外線を吸収する材料をプラズマディスプレイの前面の設置することが必要とされる。しかし、従来使用されてきた材料では上記のような理由で、満足なものが提供されているとは言えない。本発明の目的は、近赤外線領域に大きく且つ巾の広い吸収を有し、さらに可視領域の光透過性が高く、且つ可視領域に特定波長の大きな吸収がなく、加工性及び生産性が良好で、高温、高湿下で長時間放置しても分光特性が安定な、近赤外線吸収フィルターを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記のような状況に鑑み、なされたものであって、上記の課題を解決することができた近赤外線吸収フィルターとは、以下のとおりである。

【0010】即ち、本発明の第1の発明は、近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターであって、前記積層物中の残留溶剂量が5.0重量%以下であることを特徴とする近赤外線吸収フィルターである。第2の発明は、前記積層物中の残留溶剂量が0.05~3.0重量%以上であることを特徴とする第1の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第3の発明は、近赤外線吸収色素として、少なくとも下記式(3)で表わされるジイモニウム塩化合物を含むことを特徴とする第1または2の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

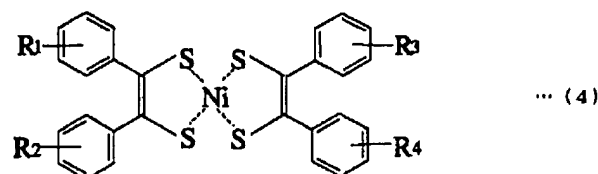
【化3】



(式中、 $R_1 \sim R_8$ は、水素原子、アルキル基、アリール基、アルケニル基、アラルキル基、アルキニル基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。 $R_9 \sim R_{12}$ は、水素原子、ハロゲン原子、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、アルキル基、アルコキシ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。 $R_1 \sim R_{12}$ で置換基を結合できるものは置換基を有しても良い。 X^- は陰イオンを表わす。)

【0011】第4の発明は、近赤外線吸収色素として、含フッ素フタロシアニン系化合物と、ジチオール金属錯体系化合物の両方、あるいはいずれかを含むことを特徴とする第1～3の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第5の発明は、前記ジチオール金属錯体系化合物が、下記式(4)で表わされる化合物であることを特徴とする請求項4記載の近赤外線吸収フィルターである。

【化4】



($R_1 \sim R_4$ は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、アミノ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっても良い。)

第6の発明は、前記基材が透明な基材であることを特徴とする第1～5の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0012】第7の発明は、第6の発明に記載の透明な基材がポリエステルフィルムであることを特徴とする近赤外線吸収フィルターである。第8の発明は、前記バインダー樹脂のガラス転移温度が、利用する機器の使用保証温度以上であることを特徴とする第1～7の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第9の発明は、前記バインダー樹脂のガラス転移温度が85～140℃の範囲にあることを特徴とする第1～8の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0013】第10の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの片面、又は両面に剥離可能な保護フィルムを積層されていることを特徴とする第1～9の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第11の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの片面または両面に粘着剤層を形成し、更にその上部に離型フィルムを積層することを特徴とする第1～10の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第12の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に開口率が50%以上の金属メッシュ導電層を有していることを特徴とする第1～11

の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0014】第13の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に透明導電層を有していることを特徴とする第1～12の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第14の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの最外層に反射防止層を有することを特徴とした第1～13の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第15の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの最外層に防眩処理層を有することを特徴とする第1～14の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第16の発明は、プラズマディスプレイの前面に設置されることを特徴とする第1～15の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0015】

【発明の実施の形態】次に本発明を詳細に説明する。本発明の近赤外線フィルターは、近赤外線吸収色素とバインダー樹脂を溶剤に均一に分散させたコーティング液を調合し、基材上にこれをコーティングし、乾燥により溶剤を蒸発させ、バインダー樹脂膜を形成し、作製される。この際、本発明者らは、近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターにおいて、該積層物中の残留溶剂量が近赤外線吸収色素の安定性に極めて大きく関わっていることを見出した。即ち、本発明において、該積層物中の残留溶剂量を5.0重量%以下にすることにより、高温、高湿下での近赤外線吸収色素の安定性が飛躍

的に向上することを明らかにした。一般にコーティングを行う場合、ブロッキングを起こさない程度に乾燥させる必要があるが、この場合の残留溶剤濃度は7.0重量%以下程度である。残留溶剤量が、5.0重量%を越え7.0重量%以下の範囲では、見かけ上乾燥しており、ブロッキングも発生しないが、高温、高湿下に長時間放置した場合、バインダー樹脂の見かけのガラス転移温度が低下し、残留溶剤と色素の相互作用、バインダー樹脂と色素の相互作用、異なる色素間の相互作用等により、近赤外線吸収色素が変性する。その結果、近赤外領域の吸収が減少し、十分な近赤外線遮断ができなくなってしまう。また、可視領域の光透過性が低下したり、可視領域に特定の波長の吸収が現れフィルターが着色してし

$$\text{風速} \times (\text{熱風温度} - 20) \times \text{乾燥時間} / \text{コート厚み} > 48 \quad \dots (5)$$

$$\text{熱風温度} : \geq 80^\circ\text{C} \quad \dots (6)$$

$$\text{乾燥時間} : \leq 60 \text{分} \quad \dots (7)$$

【0018】本発明において用いられる近赤外線吸収色素としては、前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩化合物を含むことが好ましい。

【0019】前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩系化合物は、近赤外域の吸収が大きく、吸収域も広く、可視域の透過率も高い。しかし、該ジイモニウム塩系化合物は、高温または高湿下では変性し、近赤外域の吸収が小さくなり、可視域の一部の透過率が低下し着色してしまう。他の色素を混合した場合、この現象はさらに促進される。しかしながら、前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩化合物の場合、色素をバインダー樹脂に分散した組成物中の残留溶剤量を5.0%以下にすれば、耐熱性、耐湿性の向上が特に著しいことを、本発明者は見出した。さらに、該残留溶剤量を3.0重量%以下にすることにより、耐熱性、耐湿性の向上がさらに促進される。

【0020】前記の式(1)中の $R_1 \sim R_8$ の具体例としては、アルキル基としてはメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-アミル基、*n*-ヘキシル基、*n*-オクチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-シアノエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-シアノプロピル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、ブトキシエチル基などが、アリール基としてはフェニル基、フルオロフェニル基、クロロフェニル基、トリル基、ジエチルアミノフェニル基、ナフチル基などが、アルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、ブテニル基、ペンテニル基などが、アラールキル基としては、ベンジル基、*p*-フルオロベンジル基、*p*-クロロフェニル基、フェニルプロピル基、ナフチルエチル基などが挙げられる。また、 $R_9 \sim R_{12}$ としては、水素、フッ素、塩素、臭素、ジエチルアミノ基、ジメチルアミノ基、シアノ基、ニトロ基、メチル基、エチル基、プロピル基、トリフルオロメチル基、メトキシ基、エトキシ基、プロ

ポキシ基などが挙げられる。また X^- は、フッ素イオン、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン、過塩素酸塩イオン、ヘキサフルオロアンチモン酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン、テトラフルオロホウ酸イオンなどが挙げられる。ただし、本発明では上記で挙げたものに限定されるものではない。これらの一部は市販品として入手可能であり、例えば日本化薬社製KaysorbIRG-022等を好適に用いることができる。

【0016】本発明において、積層物中の残留溶剤量が0.05~3.0重量%であることが特に好ましい。残留溶剤量が0.05重量%未満では、高温高湿下に長時間放置した場合の近赤外線吸収色素の変性は小さくなるが、0.05重量%未満にするために必要な熱によって近赤外線吸収色素が変性しやすくなる。

【0017】コート層中の残留溶剤量を5.0重量%以下にするためには、下記式(5)~(7)の乾燥条件を同時に満足させることが必要である。下記式(5)~(7)で用いた因子の単位は、風速がm/秒、熱風温度が $^\circ\text{C}$ 、乾燥時間が分、コート厚みが μm である。

【0021】本発明の近赤外線吸収フィルターは、前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩系化合物以外に、近赤外域の吸収域の拡大、色目の調整を目的として、他の近赤外線吸収色素を加えることもできる。加える色素としては、特に、含フッ素フタロシアニン系化合物、ジチオール金属錯体系化合物が好ましい。これらは、何れかまたは両方を加えることができる。該含フッ素フタロシアニン系化合物としては、例えば日本触媒社製Excolor IR-1、IR-2、IR-3、IR-4、TXEX-805K、TXEX-809K、TXEX-810K、TXEX-811K、TXEX-812Kなどを好適に用いることができる。

【0022】また、該ジチオール金属錯体系化合物としては、前記の式(2)で表わされる化合物などが好適に用いることができる。前記の式(2)中の $R_1 \sim R_4$ の具体例としては、ハロゲン原子としてはフッ素、塩素、臭素が、アルキル基としてはメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-アミル基、*n*-ヘキシル基、*n*-オクチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-シアノエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-シアノプロピル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、ブトキシエチル基などが、アルコキシ基としてはメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などが、アリール基としてはフェニル基、フルオロフェニル基、クロロフェニル基、トリル基、ジエチルアミノフェニル基、ナフチル基などが、アラールキル基としては、ベンジ

ル基、p-フルオロベンジル基、p-クロロフェニル基、フェニルプロピル基、ナフチルエチル基などが、アミノ基としてはジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基などがそれぞれ挙げられる。また、市販品として、三井化学社製SIR-128、SIR-130、SIR-132、SIR-159等も好適に用いることができる。上記近赤外線吸収色素は一例であり、これらに限定されるものではない。

【0023】本発明の近赤外線吸収フィルターは、基材上にコーティングすることにより作製されるが、その基材としても透明性が高いことはもちろん、コスト、取り扱いやすさという点で、プラスチックフィルムが好ましい。具体的には、ポリエステル系、アクリル系、セルロース系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリカーボネート、フェノール系、ウレタン系樹脂フィルムなどが挙げられるが、特にポリエステル系樹脂が好ましい。

【0024】本発明に用いるバインダー樹脂は、本発明で用いる近赤外線吸収色素を均一に分散できるものであれば特に限定されないが、ポリエステル系、アクリル系、ポリアミド系、ポリウレタン系、ポリオレフィン系、ポリカーボネート系樹脂を好適に用いることができる。さらに、バインダー樹脂のガラス転移温度が、利用する機器の使用保証温度以上であることが好ましい。

$$|T_{0(WL)} - T_{1(WL)}| / T_{0(WL)} \times 100 \quad (\%) \quad \cdots (8)$$

但し、 $T_{0(WL)}$ は波長WL（波長420～1100nm）での初期の透過率、 $T_{1(WL)}$ は波長WL（波長420～1100nm）での温度60℃、湿度95%、500時間保管後の透過率を示す。

【0027】本発明で、コーティング時のコーティング液に用いる溶剤は、本発明で用いる近赤外線吸収色素とバインダーを均一に分散できるものであれば何でもよい。例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸プロピル、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、ベンゼン、トルエン、キシレン、テトラヒドロフラン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、塩化メチレン、クロロホルム、N、N-ジメチルホルムアミド、水等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0028】本発明では、ディスプレイから放出される有害電磁波を遮断する目的で、該赤外線吸収層と同一面、ないしは、反対面に導電層を設けても良い。該導電層は金属メッシュと導電薄膜の何れを用いても良く、金属メッシュを用いた場合、開口率が50%以上の金属メッシュ導電層を有している必要がある。金属メッシュの開口率が低ければ電磁波シールド性は良好となるが光線透過率が低下する問題がある、この為、良好な光線透過率を得る為には開口率が50%以上は必要となる。本発明に用いられる、金属メッシュとしては、電気導電性の

【0025】ガラス転移温度が機器使用温度以下であると、バインダー樹脂中に分散された色素同士が反応したり、バインダー樹脂が外気中の水分等を吸収し色素やバインダー樹脂の劣化が大きくなる。また、本発明に於いては樹脂のガラス転移温度は、該フィルタを用いる機器使用温度以上であれば特に限定されないが、特に好ましくは85℃以上140℃未満がよい。ガラス転移温度が85℃以下の場合、色素と樹脂との相互作用、色素間の相互作用等が起こり、色素の変性が発生する。また、ガラス転移温度が140℃を超えた場合、該樹脂を溶剤に溶解し、透明基材上にコーティングした時に十分な乾燥をしようとすれば高温にしなければならず、耐熱性の弱い色素を用いた場合色素の劣化を招く。また、低温で乾燥した場合、乾燥時間が長く生産性が悪くなり、安価な近赤外線吸収フィルターを作ることはできない、また、十分な乾燥ができない可能性もあり、溶剤が塗膜中に残留し、前述のようにバインダー樹脂の見かけのガラス転移温度が低下し、やはり、色素の変性を引き起こす。

【0026】本発明では、温度60℃で湿度95%の環境下に500時間保管された前後の波長420nmから1100nmの各波長における透過率の変化率の最大値が25%以下である。各波長における透過率の変化率とは、下記式(8)で表わされる。

高い金属箔にエッチング処理を施して、メッシュ状にしたものや、金属繊維を使った織物状のメッシュや、高分子繊維の表面に金属をメッキ等の手法を用いて付着させた繊維を用いても良い。該電磁波吸収層に使われる金属は、電気導電性が高く、安定性が良ければいかなる金属でも良く特に限定されるものではないが、加工性、コストなどの観点より、好ましくは、銅、ニッケル、タングステンなどが良い。

【0029】また、導電薄膜を用いた場合、透明導電層はいかなる導電膜でも良いが、好ましくは、金属酸化物であることが望ましい。これによって、より高い可視光線透過率を得ることが出来る。また、本発明において透明導電層の導電率を向上させたい場合は、金属酸化物/金属/金属酸化物の3層以上の繰り返し構造であることが好ましい。金属を多層化することで、高い可視光線透過率を維持しながら、電導性を得ることができる。本発明に用いられる。金属酸化物は、電導性と可視光線透過率が有していれば如何なる金属酸化物でも良い。一例として、酸化錫、インジウム酸化物、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ビスマスなどがある。以上は一例であり、特に限定されるものではない。また、本発明に用いられる金属層は、導電性の観点より、金、銀及びそれらを含む化合物が好ましい。

【0030】更に、本発明の導電層を多層化した場合、例えばくり返し層数が3層の場合、銀層の厚さは50～

200Åが好ましく、より好ましくは50~100Åである。これよりも膜厚が厚い場合は、光線透過率が低下し、薄い場合は抵抗値が上がってしまう。また、金属酸化物層の厚さとしては、好ましくは、100~1000Å、より好ましくは、100~500Åである。この厚さより厚い場合には着色して色調が変わってしまい、薄い場合には抵抗値が上がってしまう。さらに、3層以上多層化する場合、例えば、金属酸化物/銀/金属酸化物/銀/金属酸化物のように5層とした場合、中心の金属酸化物の厚さは、それ以外の金属酸化物層の厚さよりも厚いことが好ましい。この様にすることで、多層膜全体の光線透過率が向上する。

【0031】更に本発明では、フィルムの片面、又は両面に剥離可能な保護フィルムを積層したり、また、片面、又は両面に粘着剤層を形成し更に、その上部に離型フィルムを積層した構成にしても良い。

【0032】本発明では、近赤外線吸収フィルターの最外層に反射防止層を設けることができる。また、近赤外線吸収フィルターの最外層に防眩処理層を設けることもできる。

【0033】また、本発明の近赤外線吸収フィルターでは耐光性を向上させる目的で、UV吸収剤を添加してもよい。

【0034】本発明の赤外線吸収フィルタをプラズマディスプレイの前面に設置した場合、ディスプレイから放射される不要な近赤外線を吸収し、近赤外線を使ったりモコンの誤動作を防ぐことができる。また可視領域の特定波長の大きな吸収がないため、ディスプレイから発せ

テレフタル酸ジメチル
イソフタル酸ジメチル
エチレングリコール
トリシクロデカンジメタノール
三酸化アンチモン

を仕込み170~220℃で180分間加熱してエステル交換反応を行った。次いで反応系の温度を245℃まで昇温し、系の圧力1~10mmHgとして180分間反応を続け、共重合ポリエステル樹脂を得た。

テレフタル酸
イソフタル酸
アルコール成分に対して
エチレングリコール
トリシクロデカンジメタノール

であった。

【0041】表1に示すような組成で、コート液を作製した。更に作製したコーティング液を厚みが100μmであり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエステルフィルム基材（東洋紡績製 コスモシャインA4100）にグラビアロールにより前記基材フィルムの易接着層面にコーティングし、130℃の熱風を風速5m/sで送りながら1分間乾燥した。コート層の厚さは8.0

られる色調が変わらずに表現することができる。

【0035】

【実施例】次に本発明の実施例及び比較例を示す。また、本発明で使用した特性値の測定方法並びに効果の評価方法は次の通りである。

【0036】<コート層中の残存溶剂量>島津製作所製GC-9Aを用いて残存溶剂量の測定を次のように行った。試料約5mgを正確に秤量し、ガスクロマトグラフ注入口で150℃で5分間加熱トラップした後、トルエン、テトラヒドロフラン（THF）、及びメチルエチルケトン（MEK）の総量（A：ppm）を求めた。但し、THFとMEKはピークが重なるため、標準ピーク（トルエン）と比較し、合計値としてトルエン換算量を求めた。また、別に10cm四方に切り取った試料を秤量（B：g）後、コート層を溶剤で拭き取り、拭き取り前後の試料の重量差（C：g）を求めた。残存溶剂量は下記式（9）を用いて算出した。

$$\text{残存溶剂量}(\%) = A \times B \times 10^{-4} / C \quad \dots (9)$$

【0037】<分光特性>自記分光光度計（日立U-3500型）を用い、波長1500~200nmの範囲で測定した。

【0038】<環境安定性>温度60℃、湿度95%雰囲気中でサンプルを500時間放置した後、上記記載の分光特性を測定した。

【0039】実施例1

ポリエステル系のバインダー樹脂を以下の要領で作製した。温度計、攪拌機を備えたオートクレーブ中に、

136重量部、
58重量部
96重量部、
137重量部
0.09重量部

【0040】得られた共重合ポリエステル樹脂の固有粘度は0.4dl/g、ガラス転移温度は90℃であった。またNMR分析による共重合組成比は酸成分に対して

71mol%
29mol%

28mol%
72mol%

μm、コート層中の残留溶剂量は4.1重量%であった。作製した近赤外線吸収フィルターの色目は、目視ではダークグレーであった。また、図1にその分光特性を示す。図1に示すように、波長400nmから650nmまでの可視領域においては吸収が平らで、波長700nm以上では急峻な吸収があるフィルターが得られた。得られたフィルターを温度60℃、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ図

2のようになり、分光曲線の大きな変化はなく、安定な性能を示した。また波長420nmから1100nmの透過率の最大変化率は、9.2%であった。 【0042】
【表1】

分類	材料	配合量
近赤外線吸収色素	ジイモニウム塩化合物 日本化薬社製 Kyasorb IRG-022	3.2重量部
	含フッ素フタロシアニン系化合物 日本触媒社製 Excolor IR-1	0.5重量部
	ジチオール金属錯体系化合物 三井化学社製 SIR-159	1.6重量部
バインダー樹脂	上記で作製したもの	440重量部
溶剤	メチルエチルケトン	490重量部
	テトラヒドロフラン	490重量部
	トルエン	490重量部

【0043】実施例2

実施例1で用いたコーティング液を、厚みが100 μ mであり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエステルフィルム基材（東洋紡績製 コスモシャインA4100）にグラビアロールにより前記基材フィルムの易接着層面にコーティングし、150℃の熱風を風速5m/sで送りながら1分間乾燥した。コート層の厚さは10 μ m、コート層中の残留溶剤量は2.0重量%であった。図3にこのフィルターの分光特性を示す。図3に示すように、波長400nmから650nmまでの可視領域においては吸収が平らで、波長700nm以上では急峻な吸収があるフィルターを得た。このフィルターを温度60℃、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ図4のようになった。図4に示すように、分光曲線に大きな変化は見られず、安定な性能を示した。また、波長420nmから1100nmの透過率の最大変化率は、11.5%であった。

【0044】実施例3

アクリル系のバインダー樹脂を以下の要領で作製した。反応容器にモノマーとして、 α -ブチルメタクリレート60g、酢酸エチル120g、メタノール120g、アゾビスイソブチロニトリル0.51gを入れ、窒素雰囲気下60℃で攪拌しながら8時間反応を行った。反応後、反応溶液をヘキサン中に加え、ポリマーを再沈殿させバインダー樹脂を得た。得られたバインダー樹脂の分子量は100,000であった。また、ガラス転移温度は105℃であった。次に、バインダーに作製したアクリル樹脂を用いた以外は表1と同じ組成でコート液を作製した。作製したコート液を厚みが100 μ mであり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエステルフィルム基材（東洋紡績製 コスモシャインA4100）にアプリケーターにより前記基材フィルムの易接着層面にコーティングし、100℃の熱風を風速1m/sで送りながら30分間乾燥した。残留溶剤量は3.4重量%であ

った。図5にこのフィルターの分光特性を示す。図5に示すように、波長400nmから650nmまでの可視領域においては透過率が高く、近赤外域の吸収大きく、巾の広い分光特性であった。このフィルターを温度60℃、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ図6のようになった。図6に示すように、分光曲線に大きな変化は見られず、安定な性能を示した。また、波長420nmから1100nmの透過率の最大変化率は24.9%であった。

【0045】実施例4

実施例2で作製した近赤外線吸収フィルムの赤外線吸収層の上部に高周波マグネトロンスパッタリング装置を用いて380Åの酸化錫を積層し、続いてDCマグネトロンスパッタ装置を用いて、200Åの銀薄膜を積層し、更に、410Åの酸化錫層を積層して電磁波シールド層を形成した。この時の表面抵抗は、約4 Ω /□であった。また、赤外線吸収層と反対側の透明なポリエステルフィルムの面上にハードコート処理層（HC）を設けた。ハードコート剤としては、エポキシアクリル樹脂100部にベンゾフェノン4部を加えた紫外線硬化型樹脂組成物を用い、バーコート法で成膜後、温度80℃で5分間予備乾燥させ、500mJ/cm²の紫外線照射により硬化させた。硬化後の厚さは5 μ mであった。上記の様に、ハードコート、電磁波シールド層を赤外線吸収層と共に作製したフィルタの分光特性を図7に示す。図7のように、該フィルタは、近赤外線を吸収し、色調がグレーで、且つ、電磁波を吸収しながらも高い可視光線透過率を有していることがわかった。

【0046】実施例5

実施例2で作製した近赤外線吸収フィルムの赤外線吸収層の上部に厚さ9 μ mの銅箔をアクリル系UV硬化型接着剤を介して貼合わせ、フォトレジストを用いて貼り合わされた銅箔をパターンニングし、エッチング処理を施して、電磁波シールド層を形成した。この時の銅箔線幅

は、約 $15\mu\text{m}$ 、ピッチは $115\mu\text{m}$ で、開口率は75%であった。また、赤外線吸収層と反対側の透明ポリエステルフィルムの上にハードコート処理層(HC)を設けた。ハードコート剤としては、エポキシアクリル樹脂100部にベンゾフェノン4部を加えた紫外線硬化型樹脂組成物を用い、バーコート法で成膜後、温度 80°C で5分間予備乾燥させ、 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線照射により硬化させた。硬化後の厚さは $5\mu\text{m}$ であった。上記の様に、ハードコート、電磁波シールド層を赤外線吸収層と共に作製したフィルタの分光特性を図8に示す。図8のように、該フィルタは、近赤外線を吸収し、色調がグレーで、且つ、電磁波を吸収しながらも高い可視光線透過率を有していることがわかった。

【0047】比較例1

実施例1で用いたコーティング液を、厚みが $100\mu\text{m}$ であり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエステルフィルム基材(東洋紡績製 コスモシャインA4100)にグラビアロールにより基材フィルムの易接着層面にコーティングし、 120°C の熱風を風速 $5\text{m}/\text{s}$ で送りながらで1分間乾燥した。コート層の厚さは $11\mu\text{m}$ 、コート層の残留溶剤量は6.5重量%であった。目視での色目はダークグレーであった。また、図9にその分光特性を示す。図9に示すように、波長 400nm から 650nm までの可視領域においては吸収が平らで、波長 700nm 以上では急峻に吸収があるフィルタが得られた。このフィルタを 60°C 、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ、図10のようになった。図10に示すように、近赤外領域の吸収が低下し、またフィルタの色目も黄緑色に変化した。さらに波長 420nm から 1100nm の透過率の最大変化率は154.6%と極めて大きかった。

【0048】比較例2

実施例1で用いたコーティング液をアブリケータでコーティングした後、 80°C の熱風を風速 $0.4\text{m}/\text{s}$ で送りながら30分間乾燥した以外は、実施例1と同様の操作を行った。コート層の厚さは $18\mu\text{m}$ 、コート層中の残留溶剤量は5.9重量%であった。目視での色目はダークグレーであった。また、図11にその分光特性を示す。図11に示すように、波長 400nm から 650nm までの可視領域においては吸収が平らで、波長 700nm 以上では急峻に吸収があるフィルタが得られた。このフィルタを温度 60°C 、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ、図12のようになった。図12に示すように、近赤外領域の吸収が低下し、またフィルタの色目も黄緑色に変化した。さらに、波長 420nm から 1100nm の透過率の最大変化率は91.0%と極めて大きかった。

【0049】比較例3

実施例1で用いたコーティング液をアブリケータでコ

ーティングした後、 120°C の熱風を風速 $5\text{m}/\text{s}$ で送りながら60分間乾燥した以外は、実施例1と同様の操作を行った。コート層の厚さは $18\mu\text{m}$ 、コート層中の残留溶剤量は0.04重量%であった。目視での色目は褐色であった。また、図13にその分光特性を示す。図13に示すように、波長 400nm から 450nm までに吸収が発生し、波長 700nm 以上では吸収率が低下してしまっていた。

【0050】

【発明の効果】本発明の近赤外線吸収フィルタは、近赤外域に大きく且つ巾の広い吸収をもち、さらに、可視領域の光透過性が高く且つ可視領域に特定波長の大きな吸収を持つことがないため、ビデオカメラ、ディスプレイなどの光学機器、特にプラズマディスプレイ用の近赤外線吸収フィルタとして好適である。また、加工性及び生産性が良好であり、また、環境安定性に優れ、高温または高温下でも長時間の使用に耐えうる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で得た近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図2】実施例1で得た近赤外線吸収フィルタを温度 60°C 、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図3】実施例2で得た近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図4】実施例2で得た近赤外線吸収フィルタを温度 60°C 、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図5】実施例3で得た近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図6】実施例3で得た近赤外線吸収フィルタを温度 60°C 、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図7】実施例4で得た電磁波シールド層を積層した近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図8】実施例5で得た電磁波シールド層を積層した近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図9】比較例1で得た近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図10】比較例1で得た近赤外線吸収フィルタを温度 60°C 、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図11】比較例2で得た近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【図12】比較例2で得た近赤外線吸収フィルタを温度 60°C 、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

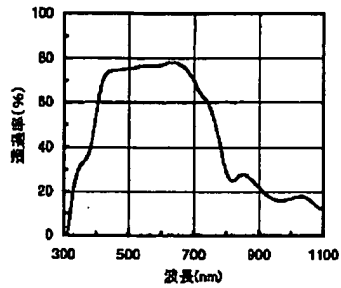
【図13】比較例3で得た近赤外線吸収フィルタの分光特性を示した図である。

【符号の説明】

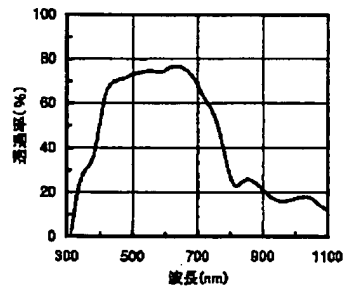
波長 (nm) 分光特性測定時の波長

透過率 (%) 分光特性測定時の光線透過率

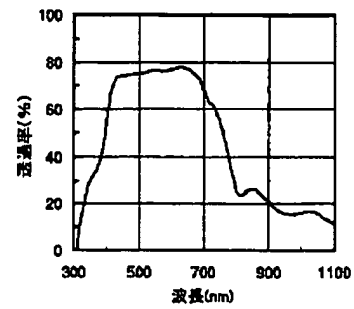
【図1】



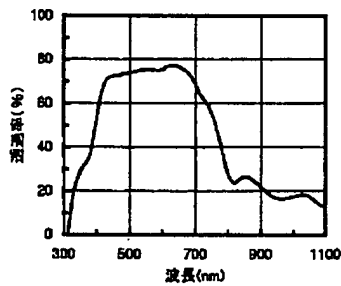
【図2】



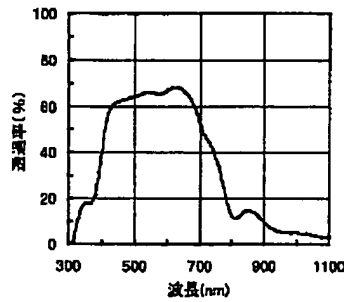
【図3】



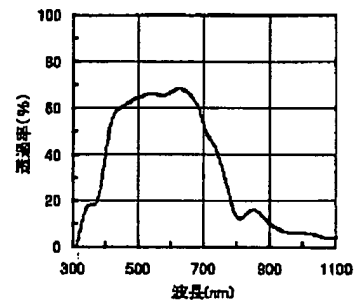
【図4】



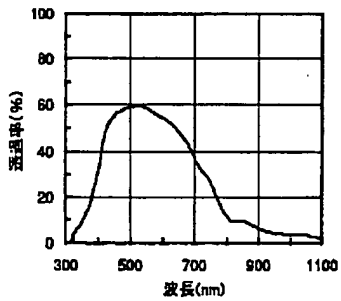
【図5】



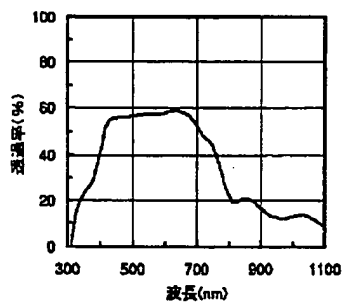
【図6】



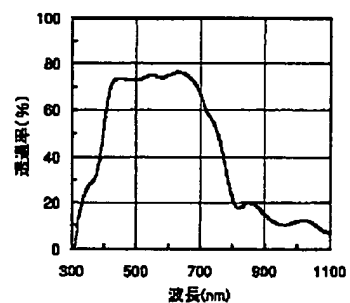
【図7】



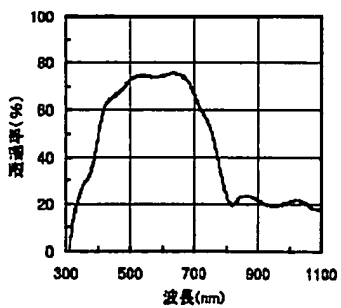
【図8】



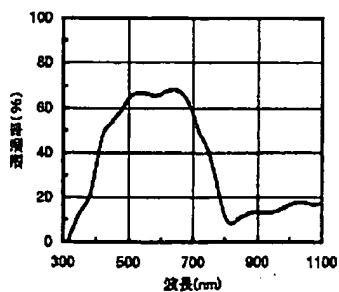
【図9】



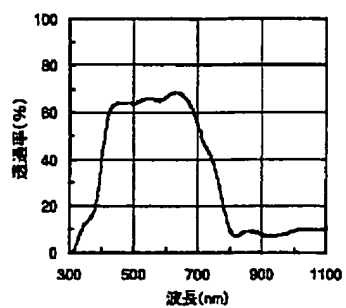
【図10】



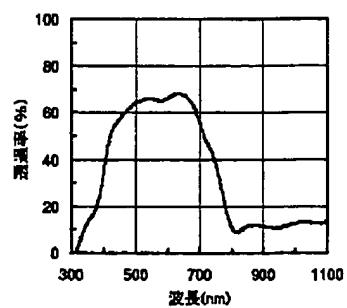
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 横山 誠一郎
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡
績株式会社総合研究所内